



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

Carlos André Lopes da Silva

**AS DIFICULDADES ENCONTRADAS POR ALUNOS DO 7º ANO DO  
ENSINO FUNDAMENTAL NA RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES-  
PROBLEMA ENVOLVENDO REGRA DE TRÊS COMPOSTA**

João Pessoa

2020

Carlos André Lopes da Silva

**AS DIFICULDADES ENCONTRADAS POR ALUNOS DO 7º ANO DO  
ENSINO FUNDAMENTAL NA RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES-  
PROBLEMA ENVOLVENDO REGRA DE TRÊS COMPOSTA**

Trabalho de Conclusão de Curso,  
apresentado como exigência parcial,  
para obtenção do título de Licenciado  
em Matemática.

Orientador: Prof. MS. Edison Thadeu  
Bichara Dantas.

João Pessoa

2020

Carlos André Lopes da Silva

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

S586d Silva, Carlos André Lopes da.

As dificuldades encontradas por alunos do 7º ano do ensino fundamental na resolução de situações-problema envolvendo regra de três composta / Carlos André Lopes da Silva. - João Pessoa, 2020.

46 f. : il.

Orientação: Edison Thadeu Bichara Dantas.  
Monografia (Graduação) - UFPB/CCEN.

1. Regra de três composta. 2. Resolução de problemas.  
I. Dantas, Edison Thadeu Bichara. II. Título.

UFPB/BC

# **AS DIFICULDADES ENCONTRADAS POR ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL NA RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES- PROBLEMA ENVOLVENDO REGRA DE TRÊS COMPOSTA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência para o título de Licenciatura em Matemática, pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), campos João Pessoa.

Aprovado em:    /    /    .

João Pessoa \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2020

## **BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Ms.Edison Thadeu Bichara Dantas  
Universidade Federal da Paraíba  
(Orientador)

---

Prof. Dr. Vinicius Varella Ferreira  
Universidade Federal da Paraíba  
(membro da banca examinadora)

---

Prof. Dr. Rogéria Gaudêncio do Rego  
Universidade Federal da Paraíba  
(membra da banca examinadora)



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**

**ATA Nº 11 / 2020 - CCEN-CGM (11.01.14.44)**

**Nº do Protocolo: 23074.026449/2020-61**

**João Pessoa-PB, 06 de Maio de 2020**

**AVALIAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE  
CURSO DO CURSO DE MATEMÁTICA**

**Aluno(a): Carlos André Lopes da Silva**

**Matrícula: 11318114**

**Data da Defesa: 24/04/2020**

**Modalidade: Licenciatura**

**Forma de Avaliação:**

**Título do Trabalho:** DIFICULDADES ENCONTRADAS POR ALUNOS DO SÉTIMO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL NA RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA ENVOLVENDO REGRA TRÊS COMPOSTA.

PROF EDISON THADEU BICHARA  
DANTAS(Orientador)

**Banca Examinadora:** PROFA ROGÉRIA GAUDÊNCIO DO RÊGO

PROF VINICIUS VARELLA FERREIRA

**Nota do Trabalho** 7,0

*(Assinado digitalmente em 07/05/2020 15:26 )*  
EDISON THADEU BICHARA DANTAS  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
Matrícula: 1030411

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ufpb.br/documentos/> informando seu número: **11**, ano: **2020**, documento(espécie): **ATA**, data de emissão: **06/05/2020** e o código de verificação: **90ea7e8b3d**

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a **Deus**, o ser que meu deu forças e perseverança, além de saúde e disposição para triunfar em todas as etapas dessa jornada árdua.

À minha namorada **Dyana Karla**, pela paciência e entendimento por muitas vezes que tivemos em nos eximir de momentos lúdicos no âmbito familiar para eu chegasse a este momento.

Aos meus pais e aos meus filhos, principalmente, ao meu pai **Manoel Lopes da Silva Neto** que não está mais conosco.

E aos meus professores que foram fundamentais para minha formação, em especial meu orientador Prof. MS. Edison Thadeu Bichara Dantas.

## RESUMO

A presente pesquisa teve como tema, As dificuldades apresentadas por alunos do ensino fundamental na resolução de situações-problema envolvendo Regra de Três Compostas, tendo em vista a sua grande aplicação, mesmo que se apresente imperceptível no nosso cotidiano, mas que constitui uma ferramenta intrínseca para lidar com fenômenos em que serão imprescindíveis para nossa vida social.

A pesquisa foi realizada em duas instituições de ensino, no que diz respeito à dependência administrativa escolar, sendo uma na esfera pública e outra na iniciativa privada, ambas do ensino fundamental e localizadas na cidade de João Pessoa-PB. Foi aplicado um questionário de caráter subjetivo, contendo cinco questões, para um total de 42 alunos, no intuito de analisar quais são as dificuldades apresentadas por aqueles discentes no referido tema.

. As respostas dos pesquisados, ao questionário aplicado, foram organizadas em níveis de desempenho, onde as respostas coletadas foram classificadas em níveis de desempenho zero, I e II.

Foi observado que as dificuldades apresentadas pelos pesquisados estavam relacionadas com a interpretação do enunciado do problema.

**Palavras-chave:** Regra de Três Composta; Aprendizagem significativa; Resolução de problemas.

## **ABSTRACT**

The research had as its theme, The Difficulties Presented By Students Of Elementary School In Solving Situations-Problem Involving Three Composite Rule, in view of its great application, even if it is imperceptible in our daily lives, but it is an intrinsic tool to deal with phenomena where they will be essential for our social life.

The research was carried out in two educational institutions, with regard to school administrative dependency, one in the public sphere and the other in the private sector, both in elementary education and located in the city of João Pessoa-PB. A subjective questionnaire was applied, containing five questions, for a total of 42 students , in order to analyze what are the difficulties presented by those students in the referred theme

The respondents' responses to the applied questionnaire were organized into performance levels, where the responses collected were classified into performance levels zero, I and II.

It was observed that the difficulties presented by the respondents were related to the interpretation of the statement of the problem.

**Keywords:** Three Composite Rules; Meaningful Learning; Problem solving.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Nível de Desempenho Zero.....	19
Figura 02: Nível de Desempenho Zero.....	20
Figura 03: Nível de Desempenho Zero.....	21
Figura 04: Nível de Desempenho Zero.....	22
Figura 05: Nível de Desempenho Zero.....	23
Figura 06: Nível de Desempenho-I.....	24
Figura 07: Nível de Desempenho-I.....	26
Figura 08: Nível de Desempenho-I.....	28
Figura 09: Nível de Desempenho-I.....	30
Figura 10: Nível de Desempenho-I.....	31
Figura 11: Nível de Desempenho-I.....	33
Figura 12: Nível de Desempenho-I.....	34
Figura 13: Nível de Desempenho-II.....	36
Figura 14: Nível de Desempenho-II.....	37
Figura 15: Nível de Desempenho-II.....	39
Figura 16: Nível de Desempenho-II.....	41
Figura 17: Nível de Desempenho-II.....	42

## SUMÁRIO

1-INTRODUÇÃO .....	10
2-OBJETIVOS DA PESQUISA.....	12
2.1-OBJETIVO GERAL .....	12
2.2-OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	12
3-RECORTE TEÓRICO .....	13
3.1-A MATEMÁTICA NO ASPECTO COGNITIVO.....	13
3.2-REGRA DE TRÊS COMPOSTAS, INTERFACES COM TEORIA DE DUVAL.....	14
3.3-REGRA DE TRÊS COMPOSTA, INTERFACE COM A TEORIA DE AUSUBEL. ....	15
4-METODOLOGIA .....	16
4.1-NATUREZA DO ESTUDO .....	16
4.2-SUJEITOS DA PESQUISA .....	16
4.3-INSTRUMENTOS E MATERIAIS UTILIZADOS NA PESQUISA .....	16
4.4-PROCEDIMENTO DA PESQUISA .....	16
4.5-ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS.....	18
5-APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DAS RESPOSTAS DOS PESQUISADOS ÀS SITUAÇÕES-PROBLEMA PROPOSTAS .....	19
5.1-NÍVEL DE DESEMPENHO ZERO .....	19
5.2-NÍVEL DE DESEMPENHO-I .....	24
5.3-NÍVEL DE DESEMPENHO-II .....	36
6-CONCLUSÃO .....	44
7-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46
8-ANEXO.....	47

## 1- INTRODUÇÃO

O conhecimento matemático é necessário para todas as pessoas, tendo em vista que sua grande aplicação nos tempos atuais nos obriga a aderir a esta ciência, seja de maneira informal, ou seja, quando o indivíduo utiliza dessa interface para solucionar problemas do cotidiano, ou quando literalmente é aplicada nos moldes profissionais, em que seus recursos são utilizados com o propósito de melhorar e facilitar o modo de vida de uma sociedade.

O início de toda essa aprendizagem se dá no ambiente escolar, lugar onde a criança tem contato com os primeiros objetos matemáticos, onde os papéis dos primeiros educadores matemáticos são considerados essenciais para a aquisição de uma aprendizagem significativa, além de enriquecer os processos cognitivos dos alunos.

Segundo Carvalho (2000, p.123) a função da Matemática escolar é preparar o cidadão para uma atuação na sociedade em que vive. Pires (2000, p.57) destaca que a Matemática deve ser colocada como instrumento de compreensão e leitura de mundo; ressaltando o reconhecimento dessa área do conhecimento como estimuladora do “[...] interesse, curiosidade, espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas”. De um modo epistemológico a Matemática é uma ciência que nos condiciona, nos disciplina, contribuindo para a construção de um mundo melhor.

No ensino da Matemática, especialmente nos anos iniciais, é comum o aluno enxergar essa disciplina ou até mesmo associá-la a algo preliminarmente difícil, devido, em muitas situações, às dificuldades que possuem no que faz alusão à interpretação de um problema. Compreender as dificuldades no âmbito da Matemática é um desafio para muitos profissionais envolvidos com o ensino: diagnosticar os principais obstáculos que impedem o desenvolvimento de raciocínio do aluno é uma missão que se deve realizar, de forma categórica, mediante uma pesquisa, na intenção de analisar as dificuldades que os mesmos apresentam, no intuito de saná-las.

De acordo com a (Base Nacional Curricular Comum BNCC), no que diz respeito às competências específicas de Matemática para o ensino fundamental, mas alusivo aos anos finais, o documento orienta que: “Nessa fase, precisa ser

destacada a importância da comunicação em linguagem matemática com uso da linguagem simbólica, da representação e da argumentação”. (BRASIL, 2010, p. 298).

. A Base Nacional Curricular Comum, se referindo aos objetos de conhecimento a serem seguidos, frisa “a importância de resolver e elaborar problemas envolvendo grandezas diretamente ou inversamente proporcionais por meios de estratégias variadas”. (BRASIL, 2018, p.313).

Outro ponto faz menção aos livros didáticos, uma ferramenta importante para o educador em sala de aula, tendo em vista o grau de necessidade dos professores a essa ferramenta didática, todavia sua utilização rotineira acaba por transformar o aprendizado em um estilo tradicional, comprometendo a necessidade de uma aprendizagem significativa; daí a necessidade de trabalhar esse objeto matemático através de uma interface empírica, onde o aluno, através de um estudo investigativo e, em reciprocidade, com o professor irá desenvolver suas estruturas cognitivas. Diante do exposto, essa pesquisa busca elucidar o seguinte problema:

Quais são as dificuldades apresentadas por alunos do 7º ano do ensino fundamental na resolução de situações-problema de Regra de Três Compostas? Considerando esta visão, elaboramos os objetivos da pesquisa, que se encontram no item seguinte.

## **2- OBJETIVOS DA PESQUISA**

### **2.1- Objetivo geral**

Analisar as dificuldades apresentadas por alunos do 7º ano do ensino fundamental na resolução de situações-problema envolvendo de Regra de três Compostas.

### **2.2- Objetivos Específicos**

Descrever as dificuldades encontradas pelos pesquisados na representação do problema em linguagem matemática.

Identificar possíveis erros no tratamento executado pelos pesquisados na resolução das situações-problema propostas.

Identificar se o aluno é capaz de relacionar quais são as grandezas que o problema envolve e, conseqüentemente, verificar se este consegue apontar a grandeza que contém a incógnita.

Identificar se o aluno é capaz de diferenciar uma grandeza diretamente proporcional de uma grandeza inversamente proporcional.

### 3- RECORTE TEÓRICO

#### 3.1- A Matemática no Aspecto Cognitivo

Analisar os Processos Cognitivos do indivíduo, processos por meio dos quais se adquire e utiliza o conhecimento, é primordial para acompanhar a evolução de como o mesmo está procedendo no desenvolvimento da solução de um problema que foi apresentado ao sujeito, se aquele conhecimento adquirido está sendo utilizado de modo coerente.

Silvia Alcântara Machado (2003, p.11), em seu livro “Aprendizagem em Matemática”, faz uma conceitualização sobre ensinar Matemática, nos anos iniciais, trabalhando a esfera cognitiva do aluno:

É necessária uma abordagem cognitiva, pois o objetivo do ensino da Matemática, em formação inicial, não é formar futuros matemáticos, nem dar aos alunos instrumentos que só lhes serão eventualmente úteis muito mais tarde, e sim contribuir para o desenvolvimento geral de suas capacidades de raciocínio, de análise e de visualização.

Fazendo referência de que a aprendizagem Matemática contribui para que o indivíduo possa incluir-se na sociedade, exigindo do mesmo a compreensão básica dessa ciência.

Iremos inicialmente tratar aprendizagem em Matemática na perspectiva da Teoria dos Registros de Representação Semiótica do filósofo e psicólogo Raymond Duval (2009), que trabalhou no Instituto de Pesquisa em Educação Matemática (ipem) na França, entre os anos de 1970 e 1995.

Ele investigou a aprendizagem matemática e o papel dos registros de representação semióticas para a compreensão do conhecimento matemático.

Raymond Duval (1995) situa que na matemática, seus objetos, são acessíveis através de representações semióticas, já que eles não têm existência física, sendo construções mentais.

Duval (1993, p.39) afirma que o “[...] funcionamento cognitivo do pensamento humano se revela de inseparável da existência de uma diversidade de registros de representação semiótica”.

Duval (1995) trata, em sua extensa produção, principalmente do funcionamento cognitivo, implicando sobre tudo na atividade matemática e nos problemas de tal aprendizagem.

O autor enfatiza três atividades cognitivas que são consideradas intrínsecas para o aprendizado no âmbito do ensino da Matemática, são elas:

**Formação:** A formação de uma representação semiótica é baseada na aplicação de regras de conformidade e na seleção de certas características do conteúdo envolvido.

**Tratamento:** O tratamento de uma representação é a transformação desta em outra representação no mesmo registro no qual foi formada. O tratamento é, portanto, uma transformação interna num registro.

**Conversão:** A conversão de uma representação é a transformação desta representação em uma representação de outro registro.

### 3.2- Regra de Três Compostas, interfaces com teoria de Duval.

Uma interface importante para o desenvolvimento da estrutura cognitiva de um aprendiz nos anos iniciais do ensino da Matemática faz referência à Teoria de Raymond Duval. Intuitivamente, concernente ao conteúdo de Regra de Três Composta, Duval enfatiza três atividades cognitivas que servirão de ferramentas produtivas para quem possui a incumbência de ensinar. Quando um problema de Regra de Três é proposto ao aluno, por meio, do enunciado, em linguagem comum, há necessidade de realizar uma conversão de registros, ou seja, retirar a proposição da língua materna para a representação algébrica. Nessa fase o aluno reconhece o mesmo objeto matemático através de duas representações diferentes, entretanto, colocando os registros de representações matemáticas na forma algébrica e, posteriormente, consciente da formação, que são as regras características do conteúdo, desempenhará um tratamento adequado para a resolução do problema.

Na realidade, a passagem de um enunciado em língua natural a uma representação em outro registro toca um conjunto complexo de operações para designar os objetos (Duval, 1995, p. 337).

### **3.3- Regra de Três Composta, interface com a teoria de Ausubel.**

No estudo de Regra de Três, seja simples ou compostas, é primordial que se tenha conhecimento prévios que possibilitem desse objeto matemático, como, por exemplo, o aspecto fracionário como é apresentado o conteúdo, a ideia de proporcionalidade, razão, a resolução do próprio cálculo, ou seja, artifícios que são cruciais que o aluno tenha aprendido anteriormente, que irão facilitar na compreensão do conteúdo. A relação que se estabelece entre o conhecimento que já se tem e um conhecimento novo é o que se denomina aprendizagem significativa, quando um conteúdo escolar a ser aprendido consegue ter ligação com aquilo que o aluno já conhece. O fulcro da aquisição de uma aprendizagem significativa está voltado para a capacidade de aprender por meio da compreensão.

Os estudos de David Paul Ausubel (1918; 2008) e sua teoria em relação à aprendizagem, onde ele propõe a distinção entre a aprendizagem significativa, cujos conhecimentos já existentes são decisivos e a aprendizagem mecânica, aquela que o conteúdo aprendido não tem ligação com algo já conhecido.

Ausubel afirmava que “quanto mais sabemos, mais aprendemos” e que o fator isolado importante que influencia no conhecimento é algo que o aprendiz já conhece uma referência ao tipo de aprendizagem significativa.

Para Ausubel existiam três motivos que eram imprescindíveis ao aluno à aquisição de uma aprendizagem significativa, pois seriam determinantes para o êxito do desenvolvimento cognitivo do aluno. Segundo a teoria de Ausubel:

Em primeiro lugar, o conhecimento que se adquire de maneira significativa é retido e lembrado por mais tempo. Em segundo, aumenta a capacidade de aprender outros conteúdos de maneira mais fácil, mesmo se a informação original for esquecida. E, em terceiro, uma vez esquecida, facilita a nova aprendizagem –” a reaprendizagem”.

Daí a importância da aquisição de uma aprendizagem significativa para o aluno, pois surtirá efeitos positivos para sua aprendizagem, além de estimular a abertura de novos horizontes no ramo do conhecimento.



## **4- METODOLOGIA**

### **4.1- Natureza do Estudo**

O objetivo da pesquisa é entender quais as dificuldades apresentadas por alunos do 7º ano na resolução de situações-problema no conteúdo de Regra de Três Composta, considerando a subjetividade do público pesquisado, tendo como importância, para este pesquisando, a configuração de um estudo de caso de natureza qualitativo-descritiva.

[...] “Na vida acadêmica, a pesquisa é um exercício que permite despertar o espírito de investigação diante dos trabalhos e problemas sugeridos ou propostos pelos professores”. (FREITAS; PRODANOV, 2013, p.49).

A pesquisa é uma ferramenta que tem o propósito de elucidar, identificar, solucionar e melhorar a qualidade de vida de uma civilização.

### **4.2- Sujeitos da Pesquisa**

A coleta de dados da presente pesquisa foi realizada na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio, mais precisamente, com 24 alunos do 7º ano do ensino fundamental e em outra unidade de ensino, com 18 alunos, também do 7º ano do ensino fundamental, ambas localizadas no bairro de Mangabeira, nesta capital.

### **4.3- Instrumentos e Materiais Utilizados na Pesquisa**

Foi aplicado um questionário, contendo cinco questões abertas, cuja finalidade foi coletar dados no intuito de analisar as principais dificuldades dos alunos no referido tema.

### **4.4- Procedimento da Pesquisa**

A primeira visita foi realizada no dia 16/09/2019 no turno da manhã, às 08h00min horas horário de Brasília, em uma instituição de ensino de dependência administrativa pública, entretanto foi aplicado um questionário, de caráter subjetivo, contendo cinco questões, cuja finalidade tinha o propósito elucidar quais as principais dificuldades encontradas pelos discentes na resolução de situações-problemas com o conteúdo de regra de Três compostas

A segunda visita foi realizada no dia 20/09/2019 no turno da manhã, às 07h00min horas horário de Brasília, numa escola da iniciativa privada, com 18 alunos, no bairro de Mangabeira VIII, nesta capital, na oportunidade, foi aplicado um questionário de caráter subjetivo, com a intenção de analisar as mesmas dificuldades.

Foram feitas aos alunos algumas recomendações, previamente à aplicação do questionário. Informamos sobre a finalidade da pesquisa; que o aluno era facultado de se identificar; e que o mesmo não podia dispor de recursos tecnológicos a fim de facilitar a resolução da situação-problema proposta. Deixamos claro que era uma participação voluntária.

Esclarecemos, também, que tal situação não tinha nenhum vínculo com as atividades escolares.

### **Questionário Utilizado**

a) Três torneiras despejam 5000 litros de água em um reservatório em 5 horas. Em quantas horas 6 torneiras despejam 6000 litros?

b) Um pacote com 40 cadernos de 70 páginas pesa 36 kg (quilo). Quanto pesa um pacote com 35 cadernos de 60 páginas?

c) Oito metalúrgicos produzem 400 peças em 6 dias. Para produzir 300 peças em 3 dias, são necessários quantos metalúrgicos?

d) Vinte funcionários pavimentam 6 km (quilômetros) de estrada em 15 dias. Quantos funcionários serão necessários para pavimentar 8 km (quilômetros) de estrada em 10 dias?

e) Com 600 quilos de ração, é possível alimentar 20 cavalos durante 30 dias.

Com 800 quilos de ração, é possível alimentar 25 cavalos durante quantos dias?

#### **4.5- Análise e Interpretação dos Dados**

As respostas dos pesquisados, ao questionário aplicado, foram organizadas em categorias. Estas categorias foram representadas pelos níveis alcançados pelos sujeitos da pesquisa na estruturação do conteúdo proposto, à luz dos referenciais teóricos adotados. A interpretação dos dados tomou como base o significado que as referidas categorias de análise representam para a elucidação do objeto de estudo investigado.

##### **NÍVEIS DE DESEMPENHO**

**Nível de Desempenho Zero:** Este foi caracterizado por aqueles pesquisados que deixaram a solução do problema em branco ou que apresentaram um raciocínio totalmente inadequado na resolução das situações-problema consideradas.

**Nível de Desempenho I:** Este foi caracterizado por aqueles que realizaram, adequadamente, a conversão de registros, porém erraram o tratamento na resolução das situações-problema propostas ou ainda aqueles que fizeram, adequadamente, a conversão de registros, no entanto, não revelaram uma compreensão devida dessa mobilização.

**Nível de Desempenho II:** Este foi caracterizado por aqueles que realizaram a conversão de registro e tratamento satisfatório na resolução das situações-problema propostas, como também, ainda revelaram uma devida compreensão da referida mobilização.

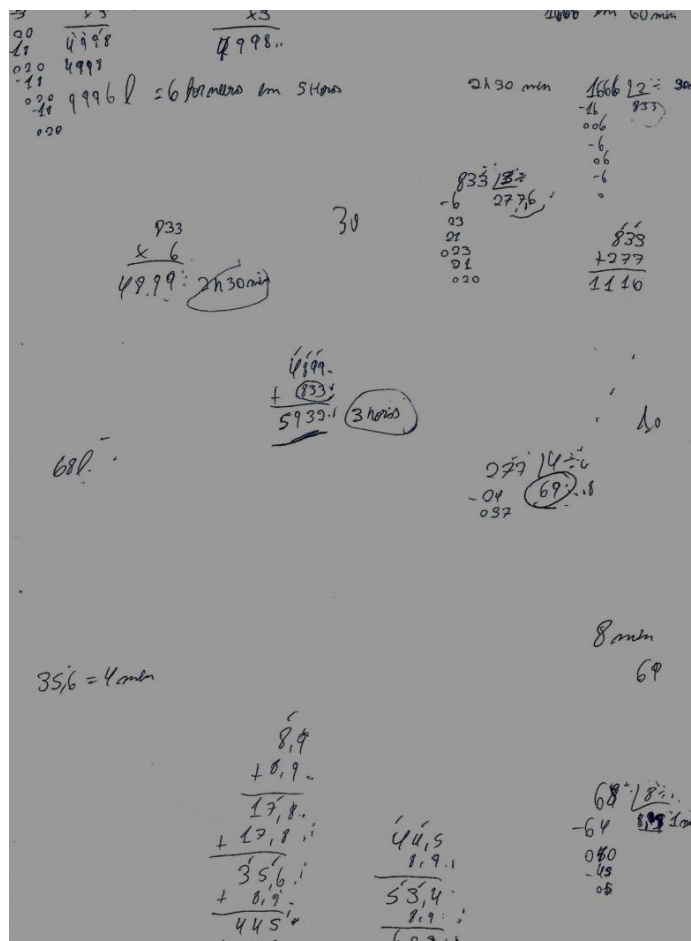
## 5- APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DAS RESPOSTAS DOS PESQUISADOS ÀS SITUAÇÕES-PROBLEMA PROPOSTAS

Neste capítulo, iremos apresentar e discutir as respostas dos pesquisados às situações-problema propostas concernentes aos questionários obtidos na sobredita pesquisa, classificando-os em Níveis de Desempenho zero, I e II. Nesta ocasião, apresentaremos alguns questionários da pesquisa.

### 5.1- Nível de Desempenho Zero

A figura abaixo representa as respostas do questionário do pesquisado situado no Nível de Desempenho Zero.

Figura 1- Nível de Desempenho Zero



Fonte: Produção de um pesquisado

. O pesquisado em todos os itens do questionário (ver figura-1) não conseguiu realizar a conversão de registros na eclosão inicial do problema, retirando da língua escrita a representação algébrica. Nota-se, também, falta de literacia com o objeto matemático. O conteúdo para o pesquisado, certamente, não tem ligação com algo que o mesmo já conhece. Notamos que o pesquisado apresenta dificuldades com a resolução de situações-problema envolvendo Regra de Três Composta.

A figura abaixo representa as respostas do questionário do pesquisado situado no Nível de Desempenho Zero.

Figura 2-Nível de Desempenho Zero

The image displays handwritten mathematical work on a grid background, showing several calculations and equations:

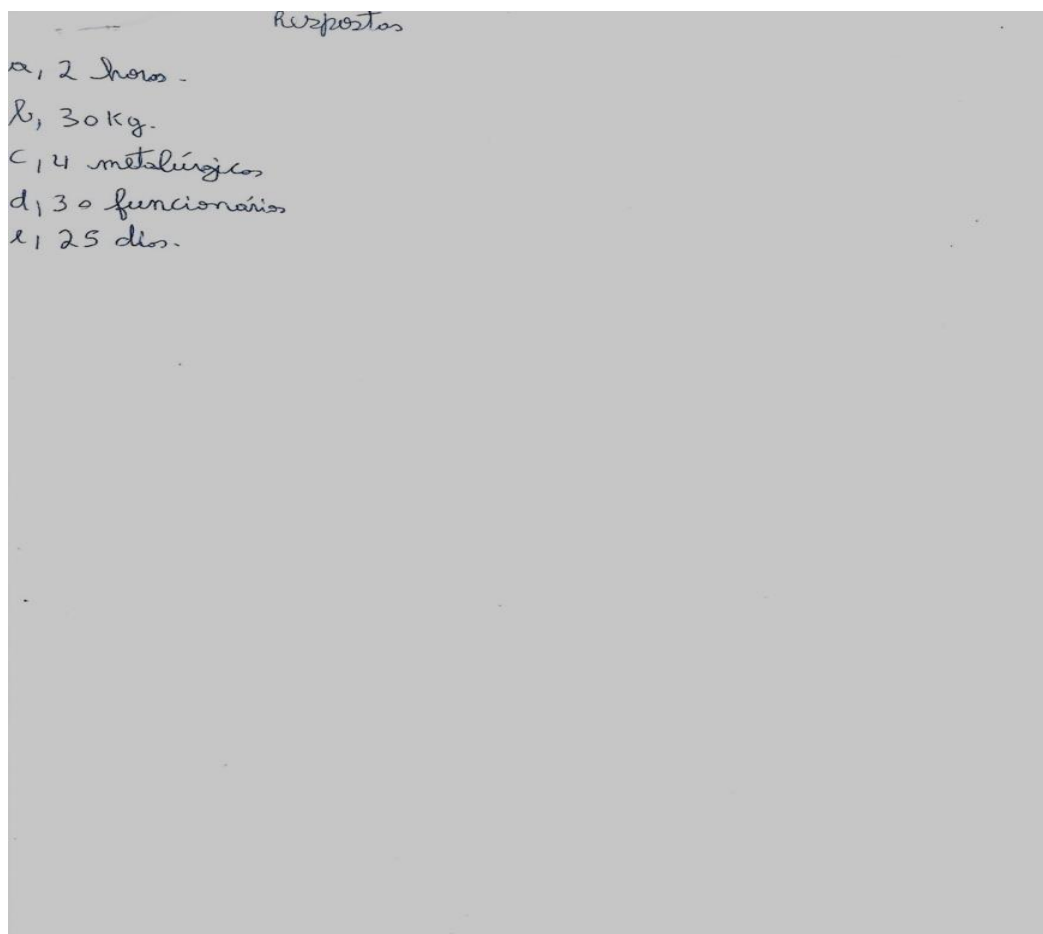
- Top Left:** A long division problem:  $5000 \overline{) 1666}$ . The quotient is 3, with a remainder of 1666. Below this, there are several subtraction steps:  $20 - 18 = 2$ ,  $20 - 18 = 2$ , and  $121$ .
- Top Middle:** A multiplication problem:  $6000 \overline{) 1000}$ . The quotient is 6, with a remainder of 1000. Below this, there is a multiplication:  $1666 \times 3 = 4998$ .
- Top Right:** An equation:  $x = 6 + 6000$ . Below it, there are some scribbled-out lines.
- Middle Left:** An equation:  $c = x = \frac{3000}{3}$ .
- Middle Right:** A long division problem:  $800 \overline{) 25}$ . The quotient is 32, with a remainder of 15. Below this, there is a subtraction:  $50 - 30 = 20$ .
- Bottom Left:** An equation:  $x = \frac{10}{8}$ .
- Bottom Right:** A long division problem:  $8 \overline{) 10}$ . The quotient is 1, with a remainder of 2.

Fonte: Produção de um pesquisado

Observamos que o pesquisado não realizou a conversão de registros adequadamente no item **A** conforme á formação do objeto matemático e, também, nos demais itens do questionário, entretanto, impossibilitando de um tratamento conveniente para consolidação do problema proposto. Certamente não tinha conhecimento da formação do conteúdo.

A figura abaixo representa as respostas do questionário do pesquisado situado no Nível de Desempenho Zero.

Figura 3- Nível de Desempenho Zero

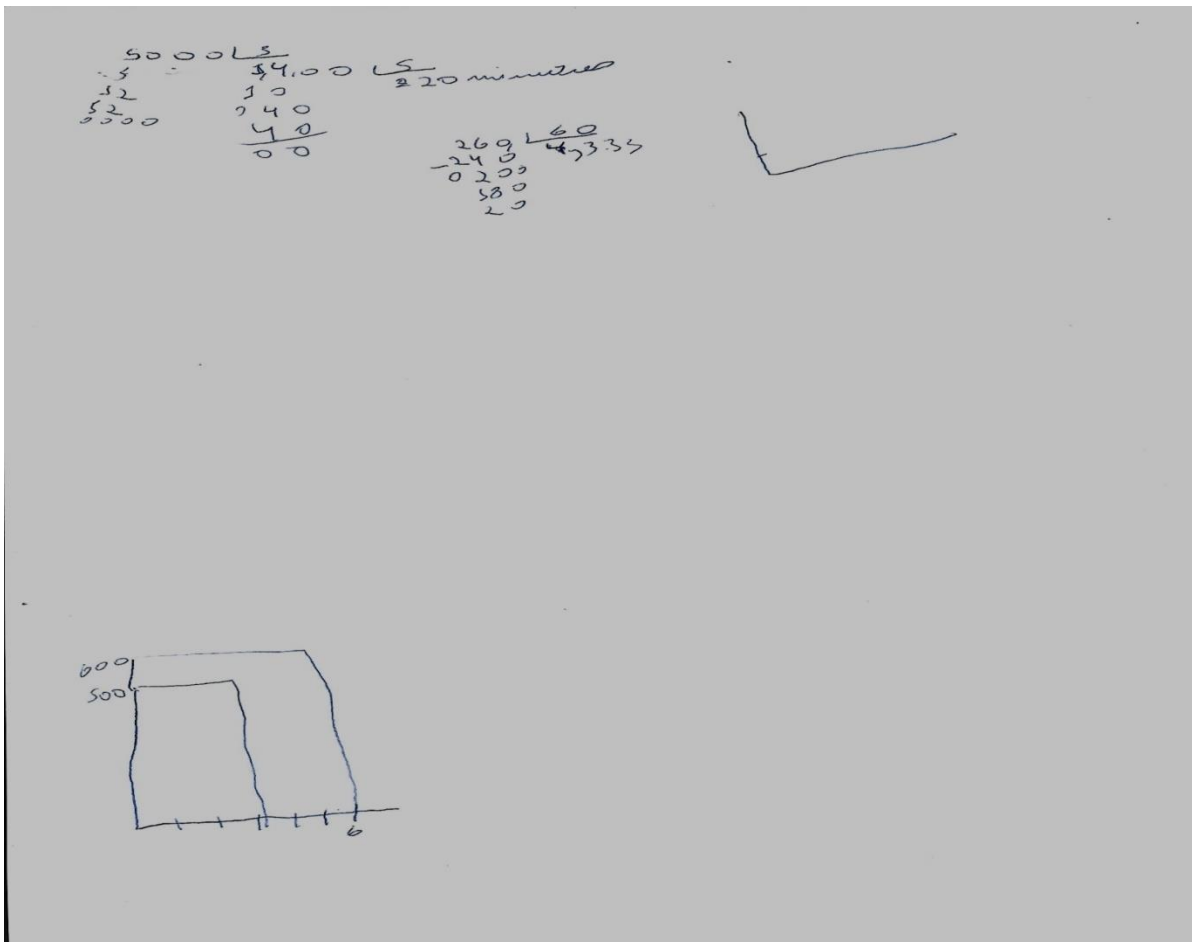


Fonte: Produção de um pesquisado

Notamos que o pesquisado deixou a solução do problema em branco em todos os itens da figura acima, houve falta de uma sincronia com o objeto matemático. Observamos que o pesquisado não teve a capacidade de perceber e interpretar o que foi lido, entretanto não conseguiu realizar a conversão de registros e, posteriormente, um tratamento satisfatório.

A figura, abaixo, representa as respostas do questionário do pesquisado situado no Nível de Desempenho Zero.

Figura 4- Nível de Desempenho Zero



Fonte: Produção de um pesquisado

Notamos que o pesquisado não soube relacionar quais eram as grandezas que os problemas envolveram, apresentou um raciocínio totalmente inadequado na resolução das situações-problema propostos. Houve uma dificuldade em realizar a conversão de registros e, com isso, deixou os itens do questionário em branco.

A figura, abaixo, representa as respostas do questionário do pesquisado situado Nível de Desempenho Zero.

Figura 5- Nível de Desempenho Zero



Fonte: Produção de um pesquisado



Observamos, na figura, que o pesquisado no item **A**, onde tinha a seguinte proposição: Três torneiras despejam 5000 litros de água em um reservatório em 5 horas. Em quantas horas 6 torneiras despejam 6000 litros?

O pesquisado extraiu, parcialmente, o enunciado na língua materna para a representação na linguagem Matemática, tentando relacionar uma grandeza, todavia tal conversão foi feita de forma incoerente. Os demais itens foram deixados em branco, se caracterizando no Nível de Desempenho Zero.

### 5.2- Nível de Desempenho-I

A figura abaixo representa as respostas do questionário do pesquisado situado no Nível de Desempenho-I

Figura 6-Nível de Desempenho-I

The figure shows handwritten mathematical work for a problem involving water flow rates. The work is divided into three columns and two rows. The top row shows three different attempts at solving the problem, each with a boxed answer. The bottom row shows two more attempts, also with boxed answers. The work includes various equations, fractions, and calculations, some of which are crossed out or corrected.

**Top Row (Left):**

$$\frac{15}{6x} = \frac{5000}{6000}$$

$$\frac{15}{6x} = \frac{5}{6}$$

$$6 \cdot x \cdot 5 = 15 \cdot 6$$

$$30x = 90$$

$$x = \frac{90}{30}$$

$$x = 3 \quad \checkmark$$

**Top Row (Middle):**

$$\frac{48}{3x} = \frac{400}{300}$$

$$\frac{48}{3x} = \frac{4}{3}$$

$$3 \cdot x \cdot 4 = 48 \cdot 3$$

$$12x = 144$$

$$x = \frac{144}{12}$$

$$x = 12 \quad \checkmark$$

**Top Row (Right):**

$$\frac{600}{25x} = \frac{600}{100}$$

$$\frac{600}{25x} = \frac{6}{1}$$

$$25 \cdot x \cdot 6 = 600 \cdot 1$$

$$150x = 600$$

$$x = \frac{600}{150}$$

$$x = 4 \quad \checkmark$$

**Bottom Row (Left):**

$$\frac{36}{x} = \frac{40}{35} = \frac{40}{60}$$

$$\frac{36}{x} = \frac{40}{60}$$

$$\frac{36 \cdot 60}{x} = 40$$

$$\frac{2160}{x} = 40$$

$$2160 = 40x$$

$$x = \frac{2160}{40}$$

$$x = 54 \quad \checkmark$$

**Bottom Row (Right):**

$$\frac{20}{8x} = \frac{6}{15}$$

$$\frac{20}{8x} = \frac{2}{5}$$

$$20 \cdot 5 = 8x \cdot 2$$

$$100 = 16x$$

$$x = \frac{100}{16}$$

$$x = 6.25 \quad \checkmark$$

Observamos, no questionário acima, que o pesquisado realizou a conversão de registros em todos os itens coerentemente, relacionando as grandezas que a situação-problema estava propondo, apontando a que sugere o problema e diferenciando uma grandeza diretamente proporcional da grandeza inversamente proporcional, obtendo êxito nos itens **A**, **C** e **E**. Todavia nos itens **B** e **D**, o pesquisado apresentou dificuldades para fazer tal distinção que o evidenciou a realizar um tratamento inadequado e, com isso, apresentou dificuldades nos cálculos. As questões em que o pesquisado conseguiu acertos apresentaram os seguintes enunciados:

- a) Três torneiras despejam 5000 litros de água em um reservatório em 5 horas. Em quantas horas 6 torneiras despejam 6000 litros?
- b) Um pacote com 40 cadernos de 70 páginas pesa 36 kg (quilo). Quanto pesa um pacote com 35 cadernos de 60 páginas?
- c) Oito metalúrgicos produzem 400 peças em 6 dias. Para produzir 300 peças em 3 dias, são necessários quantos metalúrgicos?

A figura abaixo representa as respostas do questionário do pesquisado situado no Nível de Desempenho-I

Figura 7-Nível de Desempenho-I

Ana Beatriz Hgra

a) torneiras litros horas

$\begin{array}{ccc} \uparrow 3 & \uparrow 5000 & 3 \downarrow \\ 6 & 6000 & x \end{array}$

$\frac{x}{5} = \frac{5000}{6000} = \frac{3}{6}$ 
 $\frac{x}{5} \times \frac{8}{12}$ 
 $12x = 40$ 
 $x = \frac{40 \div 2}{12 \div 2} = \frac{20 \div 2}{6 \div 2} = \frac{10}{3} = 3,3...$

b) cadernos páginas quilos

$\begin{array}{ccc} \downarrow 40 & \downarrow 40 & 36 \downarrow \\ 35 & 60 & x \end{array}$

$\frac{36}{x} = \frac{40}{60} = \frac{40}{35}$ 
 $\frac{36}{x} \times \frac{41}{95}$ 
 $41x = 3420$ 
 $x = \frac{3420}{41}$

c) metalurgicos peças dias

$\begin{array}{ccc} \uparrow 8 & \downarrow 400 & 6 \downarrow \\ x & 300 & 3 \end{array}$

$\frac{x}{8} = \frac{400}{300} = \frac{6}{3}$ 
 $\frac{x}{8} \times \frac{10}{6}$ 
 $6x = 80$ 
 $x = \frac{80 \div 2}{6 \div 2} = \frac{40}{3} = 13$

d) funcionarios quilômetros dias

$\begin{array}{ccc} \uparrow 20 & \downarrow 6 & \downarrow 15 \\ x & 8 & 10 \end{array}$

$\frac{x}{20} = \frac{6}{8} = \frac{15}{10}$ 
 $\frac{x}{20} \times \frac{21}{18}$ 
 $18x = 420$ 
 $x = \frac{420 \div 2}{18 \div 2} = \frac{210 \div 2}{9 \div 2} = \frac{105}{3}$

e) quilos cavalos dias

$\begin{array}{ccc} \uparrow 600 & \uparrow 20 & 30 \uparrow \\ 800 & 25 & x \end{array}$

$\frac{600}{800} = \frac{20}{25} = \frac{30}{x}$ 
 $\frac{30}{x} = \frac{8}{33}$ 
 $8x =$

Fonte: Produção de um pesquisado

Observamos, na figura acima, que o pesquisado em todos os itens realizou a conversão de registros adequadamente, teve a compreensão sobre quais grandezas os problemas envolviam, apontando, principalmente, à proporção que continha a incógnita, todavia o mesmo não soube distinguir uma grandeza diretamente proporcional de uma grandeza inversamente proporcional e, destarte, ficou impossibilitado de efetuar um tratamento coerente com as situações-problema.

O item **B** apresentava a seguinte situação-problema:

Um pacote com 40 cadernos de 70 páginas pesa 36 kg (quilo). Quanto pesa um pacote com 35 cadernos de 60 páginas?

Notamos que o pesquisado, no tratamento do problema, mesmo que de forma mecânica conseguiu mobilizar os objetos de forma coerente, no entanto revelou dificuldades no cálculo.

A figura abaixo representa as respostas do questionário do pesquisado situado no Nível de Desempenho-I

Figura 8-Nível de Desempenho-I

a)  $\begin{array}{ccc} 3 & \searrow & x \\ 5000 & \nearrow & 6000 \end{array} = \frac{5000x}{18000} = 3 \text{ horas}$

b)  $\begin{array}{ccc} 40 & \searrow & 70 \\ 35 & \nearrow & 60 \end{array} = \frac{405}{100} = 27 \text{ Kg}$

c)  $\begin{array}{ccc} 400 & \searrow & 6 \\ 300 & \nearrow & 3 \end{array} = \frac{1200}{1} = 40 \text{ homens}$

d)  $\begin{array}{ccc} 600 & \searrow & 20 \\ 800 & \nearrow & 25 \end{array} = \frac{625}{120} = 18 \text{ dias}$

e)  $\begin{array}{ccc} 15 & \searrow & 6 \\ 10 & \nearrow & 8 \end{array} = \frac{23}{16} = 6 \text{ funcionários}$

Fonte: Produção de um pesquisado

Notamos, no questionário acima, que o pesquisado concretizou a conversão de registros em todos os itens, extraindo na língua escrita para a representação Matemática, no entanto, não revelou uma compreensão devida dessa mobilização, além do mais, o mesmo não conseguiu relacionar qual a grandeza que contém a incógnita, conseqüentemente, apresentou um raciocínio incoerente na resolução das situações-problema propostas.

A figura abaixo representa as respostas do questionário do pesquisado situado no Nível de Desempenho-I

Figura 9-Nível de Desempenho-I

a) 

6	5.000	Notas
8	6.000	X

$$5.000 \times 6 = 30.000$$

$$30.000 \times X = 90.000$$

$$X = \frac{90.000}{30.000}$$

$X = 3$

b) 

40	70	Kg
35	60	X

$$35 \times 60 \times X = 40 \times 70 \times 36$$

$$2.100X = 100.800$$

$$X = \frac{100.800}{2.100}$$

$X = 48$

c) 

400	6	metais
300	3	X

$$400 \times 6 \times X = 300 \times 3 \times 8$$

$$2.400X = 7.200$$

$$X = \frac{7.200}{2.400}$$

$X = 3$

Fonte: Produção de um pesquisado

A figura abaixo representa as respostas do questionário do pesquisado situado no Nível de Desempenho-I

Figura 10-Nível de Desempenho-I (continuação)

d) funcionários Km dias

	funcionários	Km	dias
X	6	15	
20	8	30	

$$8 \cdot 10X = 20 \cdot 8 \cdot 15$$

$$80X = \frac{2.400}{80}$$

$$X = 30$$

e) Placão Cacaos dias

	Placão	Cacaos	dias
600	20	X	
800	25	30	

$$X \cdot 30 = \frac{600 \cdot 20}{800 \cdot 25}$$

$$\frac{30}{X} = \frac{12.000}{20.000}$$

$$12.000X = 30 \cdot 20.000$$

$$12.000X = 600.000$$

$$X = 50$$



Na figura 9, alusiva às respostas do questionário do pesquisado, verificamos que o pesquisado fez a realização da conversão de registros em todos os itens de forma satisfatória, onde foi extraído o enunciado na língua escrita para a representação na linguagem Matemática.

O pesquisado conseguiu relacionar as grandezas que envolvidas no problema, apontando à proporção que continha a incógnita, entretanto notamos a ausência de uma compreensão consistente na mobilização dos objetos e, conseqüentemente, não logrou êxito no tratamento, levando em consideração às dificuldades apresentadas para identificar se uma grandeza é dita diretamente proporcional ou se ela é inversamente proporcional. No item **A**, onde apresentava a seguinte situação-problema: Três torneiras despejam 5000 litros de água em um reservatório em 5 horas. Em quantas horas 6 torneiras despejam 6000 litros?. Houve acerto, no entanto, foi notória a dificuldade que o pesquisado apresentou na mobilização do cálculo.

Na figura 10, mais precisamente, nos itens **D** e **E**, nas quais as seguintes situações-problema se apresentavam:

. Vinte funcionários pavimentam 6 km (quilômetros) de estrada em 15 dias. Quantos funcionários serão necessários para pavimentar 8 km (quilômetros) de estrada em 10? e

Com 600 quilos de ração, é possível alimentar 20 cavalos durante 30 dias.

Com 800 quilos de ração, é possível alimentar 25 cavalos durante quantos dias?

Foram apontadas, em ambas as situações, as proporções que pedíamos a elucidação do problema, porém as ordens dos elementos foram invertidas e, posteriormente, resultou em um erro de cálculo.

A figura abaixo representa as respostas do questionário do pesquisado situado no Nível de Desempenho-I

Figura 11-Nível de Desempenho-I

A)  $5.000 \times 6 = 3.6000.5$   
 $30.000 x = 90.000$   
 $x = \frac{90.000}{30.000}$   
 $x = 3$

B) e Pg Kg  
 40 70 56  
 34 60 x  
 $35 - 60 = 40.70.36$   
 $2100 = 100 - 800$   
 $x = 48$

C) m P D  
 8 400 6  
 x 300 3  
 $\frac{400.6}{500.3} = 300.6.8$   
 $1.200 = 7.200$   
 $x = 6$

D) F Km O  
 20 6 15  
 x 8 10  
 $8.10 = 20.8.15$   
 $80 = 2.400$   
 $x = 30$

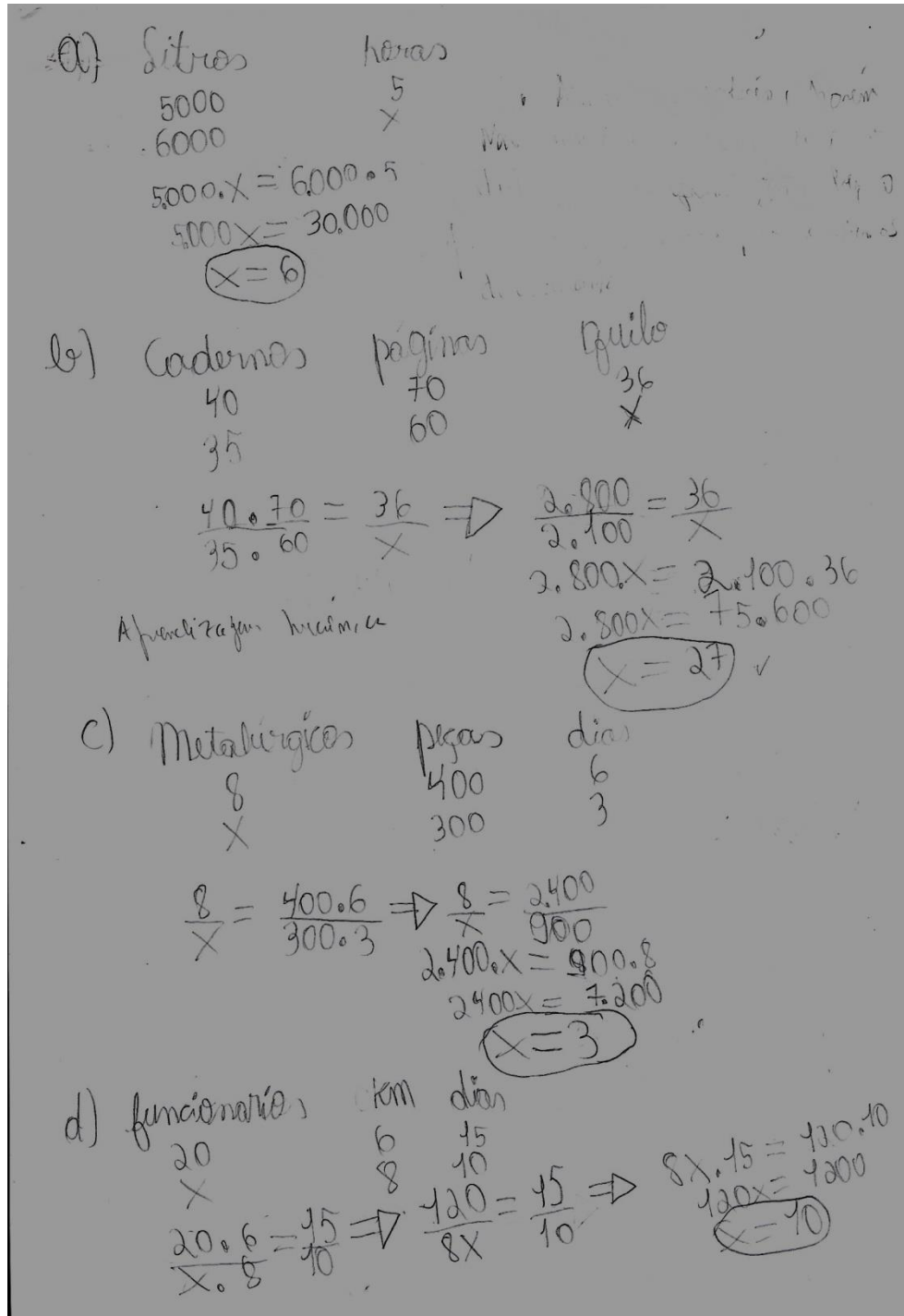
E) Kg A D  
 600 20 30  
 800 25 x  
 $\frac{600.20}{800.25} = 30$   
 $\frac{30}{x} = \frac{600.20}{800.25}$   
 $30 = \frac{12.000}{20.000}$   
 $12000x = 30.20.000$   
 $12000.x = 600.000$   
 $x = 50$

Fonte: Produção de um pesquisado

Notamos, acima, que o pesquisado realizou a conversão de registro em todos os itens, porém não revelou uma compreensão devida dessa conversão, apresentando dificuldades na distinção das grandezas e, conseqüentemente, discorreu em um tratamento inadequado.

A figura abaixo representa as respostas do questionário do pesquisado situado no Nível de Desempenho-I

Figura 12-Nível de Desempenho-I



Fonte: Produção de um pesquisado

Observamos na figura acima, em que o pesquisado realizou a conversão de registros, parcialmente, com exceção dos itens **A** e **E**, este último sem solução, identificou as grandezas que constitui a situação-problema, apontando a razão que contém a incógnita, no entanto notamos uma dificuldade na distinção no que diz respeito se uma grandeza é diretamente proporcional ou se ela é dita inversamente proporcional. Observamos que o pesquisado não revelou uma compreensão do objeto Matemático considerado. Fazendo uma analogia de duas situações-problema, percebemos que o pesquisado apresentou nitidamente dificuldades na distinção das grandezas.

O item **B** do questionário tinha a seguinte proposta:

Um pacote com 40 cadernos de 70 páginas pesa 36 kg (quilo). Quanto pesa um pacote com 35 cadernos de 60 páginas?

Observamos que o pesquisado efetuou a conversão de registros adequadamente, armando as proporções corretas e com devida compreensão das grandezas envolvidas no problema, no entanto, apresentou dificuldades no tratamento. O item **C** do questionário tinha a seguinte proposta:

Oito metalúrgicos produzem 400 peças em 6 dias. Para produzir 300 peças em 3 dias, são necessários quantos metalúrgicos?

Observamos que o pesquisado utiliza o mesmo procedimento no tratamento, porém sem sucessos. O referido item apresentava uma grandeza inversamente proporcional e, nessa formação, era necessária a inversão dos elementos da proporção.

### 5.3- Nível de Desempenho-II

A figura abaixo representa as respostas do questionário do pesquisado situado no Nível de Desempenho-II

Figura 13-Nível de Desempenho-II

a) 

Somenteiros	litros	horas
3	5000	8
6	6000	x

$$\frac{5}{x} = \frac{6}{3} \quad \frac{5000}{6000} = \frac{8}{x} = \frac{30.000}{x} = \frac{30.000}{18.000} = 30.000 = 90.000$$

$$x = 18.000 \quad \boxed{x = 3 \text{ horas}}$$


---

b) 

CADERNOS	páginas	Kg
40	70	36
35	60	x

$$36/x = 40/35 \cdot 60$$

$$36/x = 2800/2100$$

$$2800x = 75600$$

$$x = 75600/2800$$

$$\boxed{x = 27} \quad \checkmark$$


---

c) 

metalúrgicos	peças	dias
8	400	6
x	300	3

$$x \cdot 400 \cdot 3 = 8 \cdot 300 \cdot 6$$

$$1200x = 14400$$

$$x = 14400/1200$$

$$\boxed{x = 12}$$

Fonte: Produção de um pesquisado

Figura 14-Nível de Desempenho-II (continuação)

d) Funcionários	Km	Dias
20	6	15
x	8	10

$$20/x = 6/8 \cdot 10/15$$

$$20/x = 60/120$$

$$20/x = 1/2$$

$$\boxed{x = 40}$$

e) Ração	cavalos	dias
600	20	30
800	25	x

$$x/30 = 20/25 \cdot 600/800$$

$$x/30 = 0,8 \cdot 0,75$$

$$x/30 = 0,6$$

$$x = 0,6 \cdot 30$$

$$\boxed{x = 18}$$

Fonte: Produção de um pesquisado

Notamos que, na figura 11, o pesquisado nos itens **A**, **B**, **C** e **D** do questionário aplicado, mobilizou as representações na linguagem escrita para a linguagem Matemática coerentemente, consciente das grandezas na qual a situação-problema propôs, inclusive apontando as proporções que pediam as soluções dos problemas propostos.

Ficou clara, também, uma devida compreensão na distinção das grandezas, situação em que era imprescindível identificar se uma grandeza é dita diretamente proporcional ou inversamente proporcional. No item **A**, por exemplo, apresentava a seguinte situação-problema:

Três torneiras despejam 5000 litros de água em um reservatório em 5 horas. Em quantas horas 6 torneiras despejam 6000 litros?

Observamos na grandeza alusiva às torneiras que o pesquisado, consciente do problema, certamente foi colocado para algo relacionado com seu cotidiano, fez a dedução que “quanto mais torneiras, menos tempo para encher o reservatório”, com isso, inverteu a ordem da proporção e, posteriormente, realizou um tratamento satisfatório que resultou na conclusão favorável da situação-problema.

O item **D** propôs a seguinte situação-problema:

Vinte funcionários pavimentam 6 km (quilômetros) de estrada em 15 dias. Quantos funcionários serão necessários para pavimentar 8 km (quilômetros) de estrada em 10 dias?

Observamos, na figura 12, em o pesquisado foi categórico em sua interpretação ao identificar uma grandeza inversamente proporcional referente à quantidade de dias trabalhados por determinado número de funcionários, obviamente o mesmo fez uma dedução que “quanto menos dias para finalizar uma obra, num certo prazo, seria necessária uma mão de obra maior”.

A figura abaixo representa as respostas do questionário do pesquisado situado no Nível de Desempenho-II

Figura 15-Nível de Desempenho-II

1-

a) 3 horas       $\begin{matrix} 3 & \times & 5000 \\ 6 & \times & 6000 \end{matrix}$        $\begin{matrix} 9000 \\ 30000 \\ 3 \text{ horas} \end{matrix}$

b) 27 kg       $\begin{matrix} 40 & 40 \\ 35 & 60 \end{matrix}$        $\begin{pmatrix} 36 \\ \times \end{pmatrix}$        $\begin{aligned} 36/x &= 40 \times 70 / 35 \cdot 60 \\ 36/x &= 2800 / 2100 \\ 2800x &= 45600 \\ x &= 45600 / 2800 \\ x &= 24 \end{aligned}$

c)  $\begin{matrix} x & 300 & 6 \\ 8 & 400 & 3 \end{matrix}$

$$x \cdot 400 \cdot 3 = 8 \cdot 300 \cdot 6$$

$$1200x = 14400$$

$$x = 14400 / 1200$$

$$x = 12 \rightarrow \underline{12 \text{ metalúrgicos}}$$

d)  $\begin{matrix} 20 & 6 & 15 \\ x & 8 & 10 \end{matrix}$        $\begin{aligned} x/20 &= 8/6 \cdot 15/10 \\ x &= 20 \cdot (8/6) \cdot (15/10) \\ x &= 2400/60 \\ x &= 40 \rightarrow \underline{40 \text{ horas}} \end{aligned}$

e)  $\begin{matrix} 600 & 20 & 30 \\ 800 & 25 & x \end{matrix}$        $\begin{aligned} x/30 &= 25/20 \cdot 600/800 \\ x/30 &= 0,8 \cdot 0,75 \\ x/30 &= 0,6 \cdot 30 \\ x &= 18 \rightarrow \end{aligned}$

Fonte: Produção de um pesquisado



Observamos que as respostas do pesquisado, ilustradas na figura 13, foram mobilizadas com a conversão de registros, apesar de que no item **A**, houve um problema de interpretação com a situação proposta, todavia o mesmo manteve a coerência na compreensão dos demais itens do questionário, consciente das grandezas envolvidas nas situações-problema, apontando qual é proporção que contém a incógnita e, obtendo êxito, nas questões.

O item **B** do questionário aplicado apresentou a seguinte situação:

Um pacote com 40 cadernos de 70 páginas pesa 36 kg (quilo). Quanto pesa um pacote com 35 cadernos de 60 páginas?

Notamos que o pesquisado foi prudente em elucidar que tal item continham apenas grandezas diretamente proporcionais, pois ao perceber o que problema solicitava, nesse caso, a pesagem, elucidou que quanto mais cadernos e mais páginas, maior será o peso do pacote.

A figura abaixo representa as respostas do questionário do pesquisado situado no Nível de Desempenho-II

Figura 16-Nível de Desempenho-II

a) Formeiras    litros    horas

3	5000	5
6	6000	X

$$\frac{5}{X} = \frac{6}{3} \quad \frac{5000}{6000} = \frac{5}{X} \Rightarrow 30.000 = 30.000 - 90.000$$

$$X = 18.000 \quad || X = 3 \text{ horas} ||$$


---

b) 40 70 36

30	60	X
----	----	---

$$\frac{36}{X} = \frac{40}{30} \Rightarrow \frac{70}{35.60}$$

$$\frac{36}{X} = \frac{2800}{2100}$$

$$2800X = 43600$$

$$X = \frac{43600}{2800}$$

$$X = 15.57$$


---

c) X 400 6

8	300	3
---	-----	---

$$X \cdot 400 \cdot 3 = 8 \cdot 300 \cdot 6$$

$$1200X = 14400$$

$$X = \frac{14400}{1200}$$

$$X = 12$$


---

d) luminarias    Km    Dias

20	6	15
X	8	10

$$\frac{20}{X} = \frac{6}{8} \Rightarrow \frac{10}{15}$$

$$\frac{20}{X} = \frac{60}{120}$$

$$\frac{20}{X} = \frac{1}{2}$$

$$X = 40$$

Fonte: Produção de um pesquisado

A figura abaixo representa as respostas do questionário do pesquisado situado no Nível de Desempenho-II

Figura 17-Nível de Desempenho-II (continuação)

Handwritten calculations on a piece of paper:

Respostas	respostas	diar
600	20	30
300	25	X

$$X/30 = 20/25 \cdot 600/800$$

$$X/30 = 0,8 + 0,45$$

$$X/30 = 0,6$$

$$X = 0,6 + 30$$

$$X = 181 \quad E$$

Fonte: Elaborado pelo o autor

Verificamos, na figura 16, referente às respostas do questionário do pesquisado, onde em todos os itens foi realizada a conversão de registros adequadamente, de modo que o indagado estava ciente das grandezas que envolviam as situações-problema, apontando, inclusive, àquela que continha a incógnita e diferenciando uma grandeza diretamente proporcional de uma inversamente proporcional e, destarte, mobilizou um tratamento viável que consolidou no acerto das questões.

O item **E**, da figura 17 do questionário, apresentava a seguinte situação problema:

Com 600 quilos de ração, é possível alimentar 20 cavalos durante 30 dias.

Com 800 quilos de ração, é possível alimentar 25 cavalos durante quantos dias?

Observamos que o pesquisado nesse item apresentou dificuldades em identificar a grandeza inversamente proporcional alusiva a cavalos. Notamos que o indagado não elucidou que “quantos mais cavalos para se alimentar, a ração ou suprimento irá durar menos tempo”.

## 6- CONCLUSÃO

Observamos no presente estudo, que muitos pesquisados tinham á dificuldade com multiplicação e divisão, também, apresentaram dificuldades para interpretar o enunciado dos problemas, com isso, não tiveram êxito na conversão de registros.

Observamos, também, que em alguns pesquisados, o raciocínio era desenvolvido sob um aspecto memorístico, isto é, conseguiam passar da escrita para a linguagem matemática, organizando as proporções, no entanto quando se tratava de uma grandeza inversamente proporcional, o aprendiz não era capaz de deduzi-la e, posteriormente, não convertia a ordem da razão, fato este que fazia com que ao efetuar os cálculos, o aluno não tinha êxito no acerto da questão dada.

Outro ponto que se deve relatar faz referência á simplificação das frações, atividade durante o tratamento em que o pesquisado facultava da simplificação do numerador com o denominador das proporções, cujo objetivo é realizar uma espécie de “atalho” para facilitar o cálculo aritmético, obstante a isto, eles perdiam muito tempo. Na formação da regra de três compostas há uma fase onde a razão que contém a incógnita se igualha ao produto das outras razões e, nesta multiplicação, os valores ficavam em tropel, exorbitante, o investigado ao proceder com esse tratamento, entretanto tinha dificuldade em realizar a simplificação das razões, principalmente quando tanto o numerador quanto o denominador continham o número zero. No questionário aplicado, das cinco questões, quatro apresentavam pelo menos uma grandeza inversamente proporcional, o que ficou perceptível á dificuldade de identificar tal grandeza e, apenas uma questão, apresentava suas grandezas diretamente proporcionais, fatos pelos quais, os investigados apresentaram os maiores índices de acertos, uma evidência de que estavam desenvolvendo o problema de uma forma mecânica, sem uma interpretação.

Deve-se ressaltar que, em muitos casos, a conversão de registros era feita de forma errônea, o aluno não deduzia qual a interrogação do problema, qual a razão que a incógnita pertencia e acabava se complicando com a efetuação do cálculo.

Uma curiosidade, talvez pudesse servir de tema para outras pesquisas, faz menção aos desempenhos dos investigados, levando em consideração que esta

pesquisa foi realizada em duas escolas de esferas diferentes, uma escola da administração pública e outra da iniciativa privada. Observamos que os pesquisados da escola pública obtiveram um melhor desempenho em relação aos pesquisados da iniciativa privada, foram mais cautelosos e sensatos no desenvolvimento do cálculo.

De um modo geral, o “segredo” da regra de três, seja simples ou composta, está na interpretação do enunciado do que está sendo solicitado para doravante exercer a mobilização de registro e tratamento adequados.

## 7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MACHADO, Sílvia Dias Alcântara. **Aprendizagem em Matemática**: Registros de Representação Semiótica. Sílvia Dias Alcântara. Editora: Papirus, 2003.

HENRIQUES, Afonso; ALMOULOU, Saddo Ag. **Teoria dos registros de representação semiótica em pesquisa na educação matemática no ensino superior**: Uma análise de superfícies e funções de duas variáveis. Afonso Henriques; Saddo Ag Almouloud- Bauru-SP, 2016, p.466; 486.

PONTES, Helaine Maria de Sousa; TEXEIRA KLUPPEL, Gabriela. **Ver e ensinar a Matemática de outra forma**: entrar no modo matemático de pensar: os registros de representações semióticas. Ponta grossa-PR, 2012, p.603; 606.

FINCK, Célia Brandt; NUNES, Ana Luiza Ruschel; PONTES, Helaine Maria de Sousa **-Educação matemática pesquisa-** O estado da arte da teoria dos registros de representação semiótica na educação matemática. Ana Luiza Ruschel; Célia Brandt; Helaine Maria de Sousa pontes-São Paulo, 2011, p. 298; 313.

MORETTI, Mércles Tadeu. **Registro de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento**. Mércles Tadeu Moretti. Florianópolis, 2012, p.266; 297.

**Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel**, Marco Antônio Moreira e Elcie F. Salzano Masini. Ed. Centauro

NETO, José Augusto da Silva pontes. **Teoria da aprendizagem significativa**: perguntas e respostas. José Augusto da Silva Pontes. Campo Grande-MS, 2006, Séries-estudos, p.117; 130.

MOREIRA, M.A. **Ensino e aprendizagem**: A teoria da aprendizagem **significativa** de Ausubel. Moreira M.A. Porto Alegre, 1995, p. 151; 164.

CARUSO RONCA, Antônio Carlos. **Teorias de ensino**: a contribuição de David Paul Ausubel, Ribeirão Preto-SP, 1994, p.08-29.

DANTE, Luís Roberto Dante. **Projeto Teláris**: Matemática. Luís Roberto Dante. São Paulo: Editora Ática, 2016.

NACARATO, Aldair Mendes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: Tecendo fios do ensinar e do aprender. Aldair Mendes carato; Brenda Leme da Silva Mengali; Cármen Lúcia Brancaglioni Passos. São Paulo-SP: Editora Autêntica, 2009, p.15; 48.

DE FREITAS, Ernani Cesar; PRODANOV, Cleber Cristiano. **Metodologia do trabalho científico**: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho. Cleber Cristiano Prodanov; Ernani Cesar de Freitas. Novo Hamburgo-RS, 2013, p.17; 65.

## 8- ANEXO



**Universidade Federal da Paraíba  
Centro de ciências Exatas e da Natureza  
Licenciatura em Matemática**

Caro aluno, o presente questionário tem o propósito de analisar quais as dificuldades encontradas por alunos do ensino fundamental na resolução de situações-problema envolvendo o conteúdo de regra de três compostas, o mesmo não tem o objetivo de avaliar na intenção de atribuir notas ou angariar pontos para desempenho escolar.

O questionário consta de cinco questões, podendo o aluno não se identificar.

Peço-lhe sua contribuição no sentido de não usar qualquer recurso tecnológico para a resolução das questões.

**Boa Sorte!**

- a) Três torneiras despejam 5000 litros de água em um reservatório em 5 horas. Em quantas horas 6 torneiras despejam 6000 litros?
- b) Um pacote com 40 cadernos de 70 páginas pesa 36 kg (quilo). Quanto pesa um pacote com 35 cadernos de 60 páginas?
- c) Oito metalúrgicos produzem 400 peças em 6 dias. Para produzir 300 peças em 3 dias, são necessários quantos metalúrgicos?
- d) Vinte funcionários pavimentam 6 km (quilômetros) de estrada em 15 dias. Quantos funcionários serão necessários para pavimentar 8 km (quilômetros) de estrada em 10 dias?
- e) Com 600 quilos de ração, é possível alimentar 20 cavalos durante 30 dias.